

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-292411

(43)公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 6 6 B 1/28  
1/06

識別記号

FI

B 6 6 B 1/28  
1/06

L

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-98722

(22)出願日 平成10年(1998)4月10日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 光富 学

茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

(72)発明者 大木 茂

茨城県ひたちなか市堀口832番地の2 日  
立システムプラザ勝田 日立水戸エンジニ  
アリング株式会社内

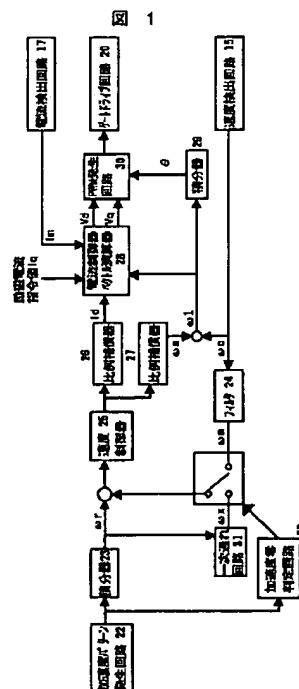
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 エレベーターの速度制御装置

(57) 【要約】

【課題】エレベーターの運転条件によって発生する、モータ動力を負荷に伝動する減速機のバックラッシュによる振動と、それに起因するロープ系の共振現象や綱車を介しての共振現象を抑える制御手段を提供する。

【解決手段】モータ駆動エレベーターの積載荷重を検出する手段と、運転方向、運転速度と加速度を指令する手段と、運転前後の乗りかご位置を検出する手段によって速度制御装置を切り替える手段を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ギアードモータ及びギアードエレベーターの速度制御装置において、モータ或いはこのモータにより駆動されるエレベーターの負荷を検出する手段と、モータ或いはエレベーターの運転方向と、加速度、速度を指令する手段によって上記速度制御装置を切り替える手段を有する制振制御装置を有することを特徴とするエレベーターの速度制御装置。

【請求項2】ギアードエレベーターの速度制御装置において、エレベーターの負荷を検出する手段と、運転前後の乗りかごの位置を検出する手段とエレベーターの運転方向と加速度、速度を指令する手段によって、上記速度制御装置を切り替える手段を有する制振制御装置を有することを特徴とするエレベーターの速度制御装置。

【請求項3】ギアードエレベーターの速度制御装置において、モータのトルク指令を算出する手段によって、上記速度制御装置を切り替える手段を有する減速機のバックラッシュによる振動を抑制する制振制御装置を有することを特徴とするエレベーターの速度制御装置。

【請求項4】ギアードエレベーターの速度制御装置において、エレベーターの負荷を検出する手段と、運転前後の乗りかごの位置を検出する手段とエレベーターの運転方向と加速度、速度を指令する手段とこれらの手段からエレベーターのモータ速度を算出する手段によって、上記速度制御装置を切り替える手段を有する制振制御装置を有することを特徴とするエレベーターの速度制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータ及びモータ駆動エレベーターの速度制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電動機を動力として駆動するシステムでは一般的に、制御対象となる負荷条件が運転毎に異なる場合も多い。例えば、エレベーターの駆動システムではロープを介して乗りかごと釣合いおもりを駆動すると運転条件によってはモータ動力を負荷に伝動するギアのバックラッシュ等に起因する振動現象が生じ、この単発振動がロープ系の共振現象や綱車を介しての共振現象を誘発して持続振動ともなり、乗り心地に悪影響を及ぼす。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明ではモータ或いはモータ駆動エレベーターの運転条件による乗りかごの振動を抑制する制振制御装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成するため、本発明の制御装置はモータの負荷、或いはモータにより駆動されるエレベーターの積載荷重を検出する手段と、運転方向、運転速度と加速度を指令する手段と、運転前後の乗りかご位置を検出する手段によって速度制御

装置を切り替える手段を備えたことを特徴とする。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って本発明の1実施例を説明する。

【0006】図4に示すギアードモータ駆動エレベーターのシステム構成の概略を説明する。まず、駆動源となるモータ1の電源は交流電源2からコンバータ3、インバータ4を介して供給される。モータ1は減速機5を介して綱車6に動力を伝達し、乗りかご7と主ロープ8を介した釣合いおもり9をトラクション駆動する。乗りかご7の制動保持はブレーキ回路10、ブレーキ11により行う。

【0007】また、乗りかご7に設置した負荷検出装置12から負荷検出回路13により、乗りかご7の積載量を検出し、モータ1に直結されたロータリエンコーダ14から、速度検出回路15を介してエレベーターの速度を検出し、モータ電流は電流検出器16、及び電流検出回路17を介して検出する。これら積載量、エレベーター速度、モータ電流は入出力回路18を介してマイコン回路19により、図1に示すシステムで速度制御を行い、PWMパルス信号を発生し、ゲートドライブ回路20で増幅し、インバータ4のゲート信号とする。

【0008】本発明の第1の実施例を図1、図2をもとに説明する。

【0009】図1は、エレベーターの速度制御システム図の1例を示している。図2は加速度パターン発生回路のシステム構成を示している。まず、図2において、乗りかご或いはホール呼びによってエレベーターを起動する前に、乗りかご呼び、ホール呼びによる運転条件、即ち、運転方向と運転速度をマイコン回路19により決定し、負荷検出回路13により得られる積載量と前記運転方向と運転速度から加速度パターン判定回路21で加速度パターンを決定する。

【0010】この加速度パターンを加速度発生回路22から出力し、積分器23を通して速度指令とする。速度検出回路15から得られるモータの速度 $\omega_m$ をフィルタ24を介してフィードバックし、速度指令 $\omega_r$ との偏差を速度制御器25に入力する。この速度制御器25の出力をトルク指令とし、これを比例演算器26によりトルク電流指令とする。

【0011】一方、トルク指令から比例演算器27により算出したすべり周波数 $\omega_s$ とモータ速度 $\omega_o$ からモータの一次電流周波数指令 $\omega_1$ を算出する。モータ特性により定まる励磁電流指令 $I_d$ とトルク電流指令 $I_q$ 及び一次電流周波数指令 $\omega_1$ 及び電流検出回路17から得られるモータ電流 $I_m$ から、ベクトル演算及び電流制御器28により、モータ出力電圧のd軸成分 $V_d$ 、 $V_q$ を算出し、一次電流周波数指令 $\omega_1$ を積分器29に通した位相 $\theta$ と $V_d$ 、 $V_q$ からPWM発生回路30により、インバータ4のゲートドライブ信号を作成し、ゲートドラ

イブ回路20に送られる。

【0012】本実施例では、エレベーターの起動前に負荷検出回路13から乗りがご7の積載量の情報を得て、図1の速度制御システムの速度応答時間、つまり、速度応答時定数T1をマイコン回路により算出し、この応答時定数T1を使って、図1に示すように、速度指令値 $\omega_r$ に一次遅れ回路31を分岐して接続、形成する。一方、加速度発生回路22から加速度の情報を得て、加速度零判定回路32により、加速度発生回路22で発生される図3の加速度パターンの8つ領域でそれぞれ1回だけ、加速度 $\alpha$ が $|\alpha| < |\alpha_0|$ でかつ、 $|\alpha| < |\alpha_0|$ の条件が減速機5のバックラッシュによる振動が収まるT0の期間の間だけ、速度指令値 $\omega_r$ に一次遅れ回路31を通した信号 $\omega_x$ を速度フィードバック信号とし、速度検出回路15からフィルタ24を介した通常

の速度フィードバック信号をカットする。なお、加速度 $\alpha_0$ は速度応答遅れや演算誤差等による変動分或いはバックラッシュ振動が収束する時間も考慮にいたれた0に近い値である。これにより、減速機5のバックラッシュによる振動及びこれに起因する持続振動を防ぐことが出来る。

【0013】なお、高階床のエレベーターなどでは、エレベーター起動前に位置検出回路33を介してかご位置を検出し、この情報により主ロープ8或いは主ロープ重量補償ロープの重量も乗りがご積載量と同様に考慮に入れて、速度制御システムの応答時間T1を算出することにより正確なモータ速度を模擬出来る。

【0014】また、この応答時間T1は実際に現実のエレベーターで据付け時の低速運転可能な時期に速度指令のステップ応答などを測定することによって求めておき、乗りがご積載量に応じてテーブル化しておく、より正確にモータ速度を模擬出来る。

【0015】更に、本実施例では一次遅れ回路31により、モータ速度を模擬して、バックラッシュ発生時に上記速度をフィードバックしたが、図1の速度制御系をモデル化してフィードバック量 $\omega_x$ を計算する演算器を設けることでも実施可能である。

【0016】本発明の他の実施例を図5をもとに説明する。本実施例は図1の実施例の速度制御システムと基本的な構成は同じだが、バックラッシュ時に速度制御装置を切り替える際に、加速度によらずにトルク指令値によって切替を判定するものである。即ち、速度制御器25

の出力となるトルク指令をトルク指令零判定回路34により図3に示すトルク指令値の8つ領域でそれぞれ1回だけ、トルク指令値Tが $|T| < |T_w|$ でかつ、 $|T| < |T_w|$ の条件が減速機5のバックラッシュによる振動が収まる期間の間だけ、速度指令値 $\omega_r$ に一次遅れ回路31を通した信号 $\omega_x$ を速度フィードバック信号とし、速度検出回路15からフィルタ24を介した通常

の速度フィードバック信号をカットする。なお、トルク指令値 $T_w$ は速度応答遅れや演算誤差等による変動分或いはバックラッシュ振動が収束する時間も考慮にいたれた0に近い値である。これにより、減速機5のバックラッシュによる振動及びこれに起因する持続振動を防ぐことが出来る。

【0017】

【発明の効果】モータ及びモータを駆動源とするエレベーターにおいて、運転条件による駆動システムの機構系による共振現象を回避し、負荷機構の振動或いは乗りがご振動を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のエレベーターの速度制御システム図。

【図2】本発明の実施例のエレベーターの加速度発生システム図。

【図3】本発明の実施例のエレベーターの加速度パターン図。

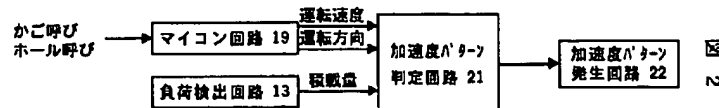
【図4】本発明のモータ駆動エレベーターの基本システム構成図。

【図5】エレベーターの速度制御システムの構成図。

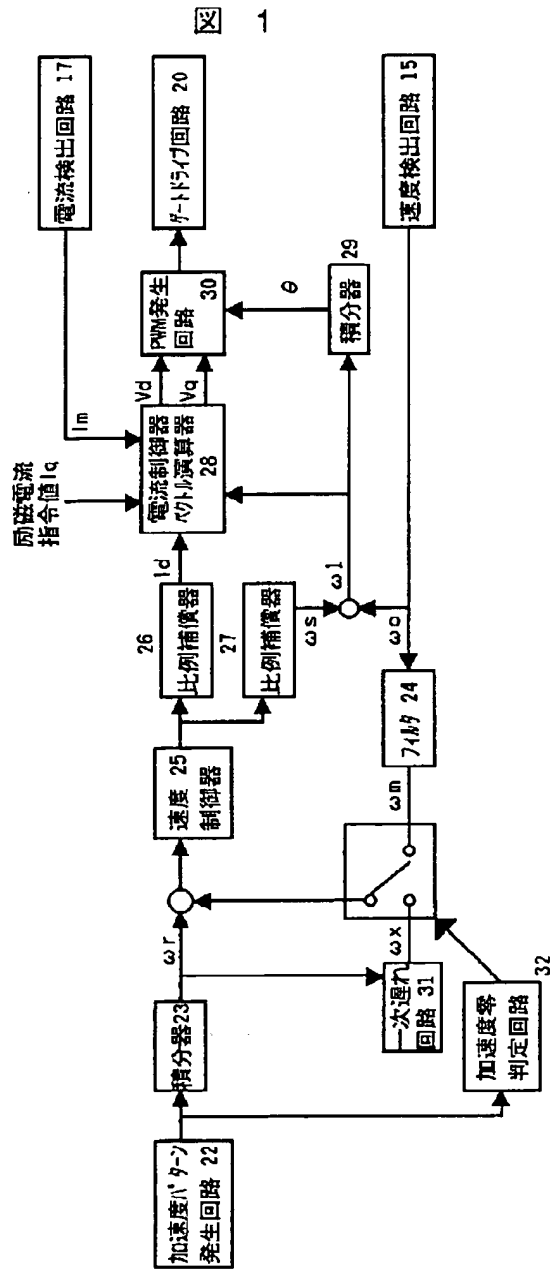
【符号の説明】

1…モータ、2…交流電源、3…コンバータ、4…インバータ、5…減速機、6…綱車、7…乗りがご、8…主ロープ、9…釣合いおもり、10…ブレーキ回路、11…ブレーキ、12…負荷検出装置、13…負荷検出回路、14…ロータリエンコーダ、15…速度検出回路、16…電流検出器、17…電流検出回路、18…入出力回路、19…マイコン回路、20…ゲートドライブ回路、21…加速度パターン判定回路、22…加速度発生回路、23、29…積分器、24…フィルタ、25…速度制御器、26、27…比例演算器、28…ベクトル演算及び電流制御器、30…PWM発生回路、31…一次遅れ回路、32…加速度零判定回路、33…位置検出回路、34…トルク指令零判定回路。

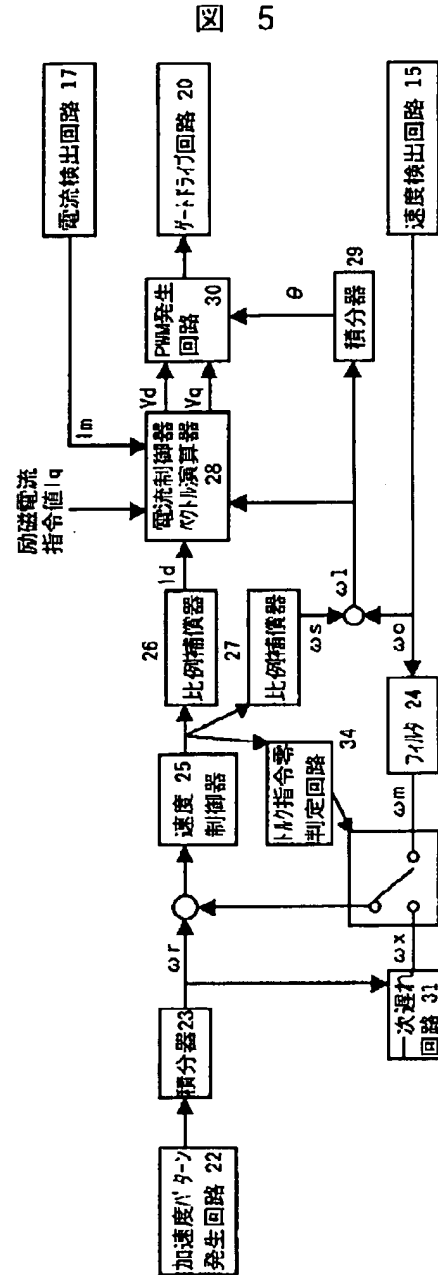
【図2】



【図1】



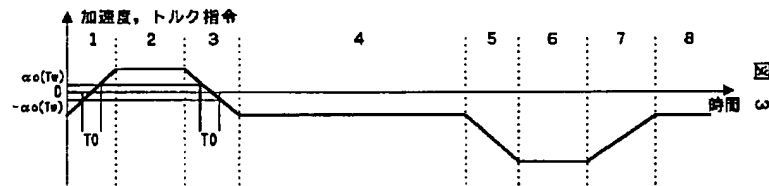
【図5】



(5)

特開平11-292411

【図3】



【図4】

